

⑫ 公開特許公報(A) 平3-242230

⑤ Int. Cl.⁵

B 01 D 63/02

識別記号

庁内整理番号

6953-4D

⑬ 公開 平成3年(1991)10月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 中空糸濾過モジュール

⑯ 特 願 平2-36147

⑰ 出 願 平2(1990)2月19日

⑱ 発 明 者 綾 日 出 教 東京都新宿区西早稲田3-5-13

⑲ 出 願 人 三菱レイヨン・エンジ ニアリング株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

中空糸濾過モジュール

2. 特許請求の範囲

- 1) 直管と、その一端が直管内で直管と同心円状に配置され他端が直管の外部に位置する曲管と、直管内に配設されたU字状に束ねた中空糸および／または一端を封鎖した中空糸の束と、中空糸の開口端を曲管内に向けつつ曲管の端部に液密に固定する固定部材とを有してなる中空糸濾過モジュールにおいて、該中空糸束を複数の小束に分割し、該小束を直管内に均一に分散配置させ、かつ分割された小束の直管内への露出部を直管とほぼ平行に位置させる中空糸束分散管が、中空糸の固定部材による固定部の近傍に配設されたことを特徴とする中空糸濾過モジュール。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、被処理流体の流れる直管内に、中

空糸を直管とほぼ平行に配設した中空糸濾過モジュールに関し、より詳しくは、モジュール内の中空糸束を直管内に均一に分散配置させるための中空糸束分散管が配設された中空糸濾過モジュールに関する。

〔従来の技術〕

中空糸濾過膜は、優れた濾過機能を有し、かつ単位容積内に収納できる濾過膜の膜面積が大きいので、種々の用途に広く用いられている。

濾過膜を用いた濾過方式には、被処理流体の全量を濾過モジュールで処理して浄化流体として回収する全量濾過方式と、クロスフロー方式により、被処理流体を部分的に濾過モジュールで処理し、残りの大部分の被処理流体については循環させる部分濾過方式がある。部分濾過方式は、被処理流体中の懸濁物質の濃度が高い場合等においても高速で濾過できるという利点があるため、最近、この方式での使用に適した中空糸濾過膜を利用した各種の中空糸濾過モジュールが提案されている。

例えば特開昭62-132503号には、被処理水の流れる直管内にU字状等に集束した中空糸を被処理水の流れとほぼ平行となるように配設し、浄化水の出口となる中空糸の開口端を固定する固定部材が配された曲管の一端を直管内に直管と同心円状に位置させ、曲管の他端はこの直管の管壁を貫いて直管の外部位置する中空糸濾過モジュールが提案されている。このモジュールによれば、被処理水の圧力損失が小さく、中空糸の損傷が防止され、またモジュールを所望の数だけ直列に接続して使用することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、このタイプの中空糸濾過モジュールを部分濾過方式での処理に用いると、被処理水が不純物を比較的高濃度で含有する場合には、中空糸の外表面に付着した不純物により、中空糸どうしが容易に付着しあってモジュール内に配設された中空糸全体がひとまとまりの棒状の束を形成しやすいという問題点があった。このような束が形成されると、束の中央部には被処理水は侵入し難い

による固定部の近傍に配設されたことを特徴とする。

〔作用〕

以下、本発明の中空糸濾過モジュールにつき図面を参照しつつより詳細に説明する。

第1図は、本発明の中空糸濾過モジュールの一態様例を示す模式断面図であり、第2図は、このモジュールのA-A線での切断断面図である。

本発明の中空糸濾過モジュールは、基本的には直管1と、曲管2と、中空糸束3と、固定部材4と、中空糸束分散管5とを有してなり、所望によりこれら部材に加え、各種の補助部材が付設されてもよい。

曲管2は、その一端は直管1内でほぼ直管1と同心円状に位置して中空糸で濾過された浄化水の取出し口となり、他端は直管の管壁を貫いて直管1の外部に位置して浄化水の出口となる。第1図には、曲管2が90度曲げられて直管1の外に出る例が示されているが、直管1と曲管2のなす角度は自由に選択される。また、曲管2の内径は、図

ため、中空糸濾過モジュールの有効膜面積が減少して濾過機能の低下が生じた。また、一旦ひとまとまりの束が形成されると、中空糸の目詰まり解消の機能回復処理の実施も困難になった。

本発明の目的は、中空糸濾過モジュール内の中空糸をできるだけ長期間ばらけた膜表面積の大きな状態に保つことができる中空糸濾過モジュールを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

すなわち、本発明の中空糸濾過モジュールは、直管と、その一端が直管内で直管と同心円状に配置され他端が直管の外部に位置する曲管と、直管内に配設されたU字状に束ねた中空糸および／または一端を封鎖した中空糸の束と、中空糸の開口端を曲管内に向けつつ曲管の端部に液密に固定する固定部材とを有してなる中空糸濾過モジュールにおいて、該中空糸束を複数の小束に分割し、該小束を直管内に均一に分散配置させ、かつ分割された小束の直管内への露出部を直管とほぼ平行に位置させる中空糸束分散管が、中空糸の固定部材

示されるように部分的に異っていてもよい。曲管2は、直管1にしっかりと固定されていることが好ましく、第1図では直管1がフランジ8により接合された複数の直管からなり、曲管2がこのフランジ8により固定されているが、固定手段はこの態様に限定されるものではない。このフランジ8には、被処理水が自由に流動できるよう十分な面積の流路が設けられていることが好ましい。第3図は、このようなフランジ8の一例を示す平面図である。直管1は、その全長にわたって内径が等しいものが例示されているが、圧損をそれ程大きくしない範囲で、絞りや邪魔板等を付設する等、内径の異なる部分があってもよい。

中空糸束3は直管1内に直管1とほぼ平行に配設されるが、該中空糸束3を構成する中空糸の形状としては、U字状に束ねたものを使用することが好ましいが、もちろん一端を封鎖した線状のものも使用できる。また、中空糸の材質としては柔軟性を有しかつ中空糸濾過膜の目詰まりに対する機能回復操作時の外力や薬品に耐えられるような

ものが好ましく、このような中空糸の例としてポリオレフィン、弗素化ポリオレフィン、ポリスルフォン、ポリアクリロニトリル等の素材からなる限外濾過用または精密濾過用の中空糸膜を挙げることができる。

この中空糸束3は、中空糸の開口端を開口状態に保ったままポリウレタン、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコン樹脂等のポッティング剤を固化させてなる固定部材4によりその開口端を有する面が曲管2の端部と液密になるよう固定保持される。中空糸束3は曲管2の端（フランジ等の固定手段を用いた場合は曲管2の開口部につながる固定手段の開口部、以下総合して曲管の端という）に直接固定してもよいが、曲管2の端の中に挿入できる管状の部材に予め中空糸束3を固定し、これを曲管2の端に挿入固定するのがモジュール製作上便利であり好ましい。

中空糸束分散管5は、中空糸束3が固定部材4により固定されている中空糸束3の根本部分に配設される。中空糸束分散管5は、直管内に配設さ

るだけ短いことが好ましい。また、少なくとも一部の分散小管7は、中空糸束の固定部材4による固定部から直管の管壁に向けて伸び、中空糸束を分散させる形状を有するものであることが必要である。中空糸の小束を直管内に散在させることにより、汚濁物による中空糸束の付着一体化が防止され、有効膜面積の大きな状態の期間を延長させることができる。

中空糸束分散管5の固定部材4への接合部を構成する筒状体6は、この例では固定部材4内に埋め込んでいるが、例えば曲管2と嵌合させて固定してもよい。

中空糸束分散管5は、中空糸の小束の位置をある程度固定できるだけの剛性を有するものであればよく、硬質塩ビ等のプラスチックで簡便に製作できるが、耐蝕性に優れた金属も使用できる。

直管1内で中空糸の存在しない部分の長さは、スペース効率の点からはできるだけ短いことが好ましい。

本発明の中空糸濾過モジュールにおいては、直

れた中空糸束を複数の小束に分割し、これらの小束を直管内の一部に偏在させずに第2図に示されるように直管の横断面に関して均一に分散して配置させ、かつこの中空糸束分散管から直管内へ露出した部分の中空糸束を直管とほぼ平行に位置させるよう機能するものであれば、どのような形状を有するものでよい。第1図に示した中空糸束分散管5では、固定部材4の径とほぼ等しい外径の筒状体6から、二十数本の分散小管7が斜め放射状に伸び、これら分散小管7の先端は、直管1と平行になるよう曲げられている。分散小管7の数が多ければ多いほど中空糸束を直管1内に均一に分散することができるが、逆にモジュールの製作が困難になるので、分散小管の数は5～200、より好ましくは14～50程度である。分散小管の断面形状は、円形とするのが製作上便宜であるが、特に限定されるものではない。

直管1内における中空糸束分散管5の長さ（固定部材4への接続部から分散小管の先端に至る長さ） L は、中空糸の有効膜面積の観点からはでき

管1の左方から被処理水を導入し、中空糸濾過膜で濾過された浄化水は中空糸の内部を通して曲管2の端から取出される。一方、大部分の濾過されなかった被処理水は直管1の右方から取出され、直列に接続された次の中空糸濾過モジュールに供給されたり、循環させて処理される。このように、被処理水の大部分は直管に沿って流れるため、モジュール内での被処理水の圧力損失は極めて小さい。

また、薬液処理、気泡接触処理等の各種のモジュールの濾過機能の回復処理に際しても、モジュール内の中空糸全体が一体化しにくいので、薬液や気泡を各中空糸に対して接触させやすい。したがって、より短時間、かつ効率的に機能回復処理を実施することができる。

本発明の中空糸濾過モジュールは、飲料水、工業用水、医療用水、超純水、バイロジェンフリー水等の各種用水の濾過、研磨廃水、含油排水、凝集処理水、キレート反応処理水、生物処理水、濁水、含金属粉廃水、脱脂液、含SS溶剤等の濾

過、金、銀等の有価金属粉末、フロック等の濾過回収、食品や製薬工業における有価液の回収等に好適に用いることができる。

〔発明の効果〕

本発明の中空系濾過モジュールは、中空系束分散管が配設され、中空系が分配小管の数に応じた数の小束に物理的に分離され、かつ直管内に小束を均一に散在させて配置しているので、比較的汚濁物濃度の高い被処理水に対して用いても、モジュール内の中空系全体が一本の棒状に一体化しにくく、比較的長期間モジュール内の中空系がばらけた有効膜面積の大きな状態に保たれ、モジュールの有効使用期間を延長することが可能となった。また、モジュール内の中空系全体が一体化しにくいので、モジュールの目詰まり解消の機能回復処理も効率に実施しやすくなった。

4. 図面の簡単な説明

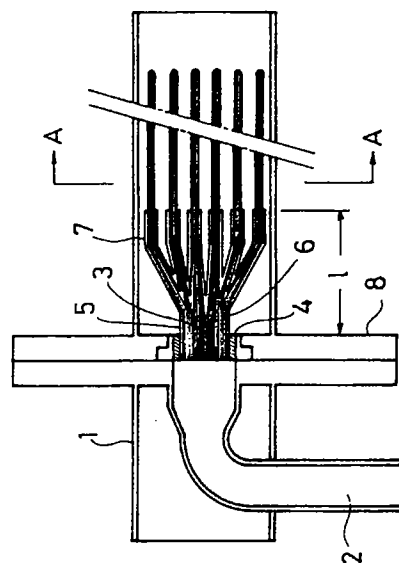
第1図は、本発明の中空系濾過モジュールの一態様例を示す模式断面図、第2図は、第1図のモジュールのA-A線での切断断面図、第3図はフ

ランジの平面図である。

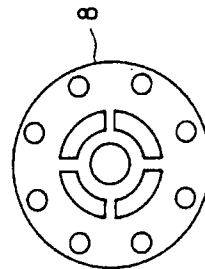
- | | |
|-----------|--------|
| 1：直管 | 2：曲管 |
| 3：中空系束 | 4：固定部材 |
| 5：中空系束分散管 | 6：筒状体 |
| 7：分散小管 | 8：フランジ |

特許出願人 三菱レイソフエンジニアリング株式会社

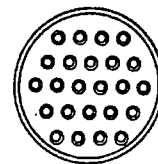
代理人 弁理士 若 林 忠



第 1 図



第 3 図



第 2 図